

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



EU

REC'D 30 NOV 1999

WIPO PCT

DE99/2649

Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Übertragen eines ATM orientierten Zellenstroms über zumindest zwei virtuelle Verbindungen eines ATM Kommunikationsnetzes"

am 24. August 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol H 04 L 12/56 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 13. Oktober 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Patentzeichen: 198 38 420.3

Weihmayer

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

198 38 420 24.08.98



Beschreibung

Verfahren zum Übertragen eines ATM orientierten Zellenstroms über zumindest zwei virtuelle Verbindungen eines ATM Kommunikationsnetzes.

Bei der Realisierung von virtuellen privaten Netzen erfolgt die Informationsübertragung zwischen den Vermittlungseinrichtungen der virtuellen privaten Netze häufig mit Hilfe von Festverbindungen, d.h. mit Hilfe von kontinuierlichen Bitströmen. Die übertragenen digitalen oder digitalisierten Informationen repräsentieren beispielsweise Sprache, Text, Daten, Zeichen, Graphiken, Fest- oder Bewegtbilder. Diese Informationen werden in der Fachwelt auch als Nutzinformationen bezeichnet.

Für Bitströme bis 140 Mbit/s werden in Europa Festverbindungen entsprechend der plesiochronen digitalen Hierarchie PDH eingesetzt, die Übertragungskapazitäten von z.B. 64 Kbit/s, 2 Mbit/s, 34 Mbit/s und 140 Mbit/s vorsieht. In den USA sind hierfür Festverbindungen beispielsweise entsprechend der Hierarchiestufen DS1 und DS3 vorgesehen mit Übertragungskapazitäten von 1.5 Mbit/s bzw. 45 Mbit/s bzw. entsprechend des Synchronen Optischen Netzes SONET, z.B. 51,84 Mbit/s. Für Bitströme ab 155 Mbit/s werden Festverbindungen meist entsprechend der synchronen digitalen Hierarchie SDH realisiert, die z.B. Übertragungskapazitäten von 155 Mbit/s, 622 Mbit/s oder 2.5 Gbit/s vorsieht; im SONET in den USA sind ab 155 Mbit/s die gleichen Hierarchiestufen vorhanden.

Die Übertragungskapazität der für die Realisierung eines virtuellen privaten Netzes benötigten und üblicherweise von einem Netzbetreiber gemieteten Festverbindungen hängt vom Umfang der zu übertragenden Informationen ab. Dabei ist wegen der relativ großen Unterschiede zwischen den Übertragungskapazitäten der Hierarchiestufen eine optimale Abstimmung zwi-

schen der benötigten und der bereitgestellten Übertragungskapazität häufig nicht möglich.

Mit der fortschreitenden Integration von Sprach- und Daten-
5 netzen werden die heutigen PDH, SONET und SDH Netze zunehmend
durch Netze ersetzt, die entsprechend dem asynchronen Trans-
fer Modus ATM realisiert sind. Bei dieser Technik können ATM
orientierte Festverbindungen - sogenannte "virtuelle Verbin-
10 dungen" bzw. "permanente virtuelle Verbindungen" - eingerich-
tet werden, über die eine Informationenübertragung mit soge-
nannten "ATM Zellen" erfolgt, die jeweils aus einem fünf Okt-
tette umfassenden, zu Steuerung dienenden Kopfteil und einem
48 Oktette umfassenden, zur Informationsübertragung dienender
Informationsteil bestehen.

15

Die Übertragungskapazität einer virtuellen Verbindung ist
frei wählbar - d.h. unabhängig von den Hierarchiestufen der
PDH, SONET oder SDH Technik -, wobei wegen der Vermittlung
einer virtuellen Verbindung von den Vermittlungseinrichtungen
20 eines ATM Netzes auf eine physikalische Verbindung die maxi-
male Übertragungskapazität einer virtuellen Verbindung be-
grenzt wird auf die maximale Übertragungskapazität der Über-
tragungstechnik, die auf den physikalischen Verbindungen des
Kommunikationsnetzes eingesetzt und mit deren Hilfe die vir-
25 tuellen Verbindungen übertragen werden.

Bei der Migration eines Netzes z.B. von der SDH Technik auf
die ATM Technik wird üblicherweise zuerst der Kernbereich des
Netzes auf die ATM Technik umgestellt, während in der Peri-
30 pherie des Netzes weiterhin die SDH Technik eingesetzt wird.
Dabei müssen im Kernbereich die bisher SDH orientierten Fest-
verbindungen mit Hilfe von virtuellen Verbindungen realisiert
werden. Dies erfolgt üblicherweise durch eine Einbettung des
kontinuierlichen Bitstrom einer SDH orientierten Festverbin-
35 dung in die Informationsteile der ATM Zellen einer virtuellen
Verbindung - der kontinuierliche Bitstrom wird in einen ATM
orientierten Zellenstrom konvertiert. Diese Technik wird in

der Fachwelt auch als "transparente" Übertragung bzw. als Circuit Emulation Service CES bezeichnet. Ein bekanntes Verfahren hierfür ist in dem ITU-T Standard I.363.1 beschrieben, das dem Fachmann als ATM Adaptation Layer 1, auch AAL-1, bekannt ist.

Wegen der zusätzlich pro ATM Zelle zu übertragenden Zellenköpfe erhöht sich die Bitrate des ATM orientierten Zellenstroms gegenüber der Bitrate des kontinuierlichen Bitstroms einer SDH orientierten Festverbindung. Hat beispielsweise der kontinuierliche Bitstrom einer SDH Festverbindung eine Bitrate von 622 Mbit/s, so weist der Bitstrom nach einer Konvertierung in einen ATM orientierten Zellenstrom zumindest eine Bitrate von 687 Mbit/s auf. Eine weitere Erhöhung dieser Bitrate tritt ein bei Anwendung des AAL-1 Verfahrens, da bei diesem Verfahren im Informationsteil der ATM Zellen mindestens ein Oktett weitere Steuerinformation übermittelt wird, wodurch sich die Bitrate des ATM orientierten Zellenstroms auf mindestens 701 Mbit/s erhöht. Ist nun die Übertragungstechnik, die auf den physikalischen Verbindungen des Kommunikationsnetzes eingesetzt wird, beispielsweise auf eine maximale Übertragungskapazität von 622 Mbit/s begrenzt, tritt das Problem auf, daß der ATM orientierte Zellenstrom nicht mit einer virtuellen Verbindung übertragen werden kann, da die Übertragungskapazität der Übertragungstechnik auf den physikalischen Verbindungen nicht ausreicht.

Bekannt ist der Ersatz der vorhandenen Übertragungstechnik durch eine Übertragungstechnik mit einer für die Übertragung des ATM orientierten Zellenstroms ausreichenden Übertragungskapazität, beispielsweise einer SDH Technik mit einer Übertragungskapazität der nächst höheren Hierarchiestufe. Hierbei sind zusätzliche Investitionen in den Ausbau der Übertragungstechnik erforderlich und es bleibt wegen des relativ großen Übertragungskapazitätssprungs zwischen den Hierarchiestufen Übertragungskapazität ungenutzt. Grundsätzlich ist dieser Ersatz nicht möglich, wenn keine Übertragungstechnik

mit einer größeren Übertragungskapazität verfügbar ist; beispielsweise wäre zur Zeit noch kein SDH System mit 2.5 Gbit/s Übertragungskapazität pro physikalischer Verbindung auf dem Markt.

5

In der europäischen Patentanmeldung EP 0 576 856 A3 ist ein Verfahren offenbart, bei dem ein kontinuierlicher Bitstrom, der eine höhere Übertragungskapazität erfordert als die virtuellen Verbindungen in einem ATM Kommunikationsnetz aufweisen, auf mindestens zwei virtuelle Verbindungen verteilt wird. Der kontinuierliche Bitstrom wird in Bitgruppen unterteilt, die hinsichtlich ihrer Bitanzahl zuzüglich einer festgelegten Anzahl von Steuerbits der Anzahl der in den Informationsteil einer ATM Zelle als Nutzinformation übertragbaren Bits entspricht - der kontinuierliche Bitstrom wird in einen ATM orientierten Zellenstrom konvertiert. In aufeinanderfolgenden Steuerzyklen werden jeweils mindestens zwei Bitgruppen dem kontinuierlichen Bitstrom entnommen und unter Anfügen einer sich fortlaufend verändernden Bitgruppen-Folgenummer in den Informationsteil von ATM Zellen eingefügt. Diese ATM Zellen werden getrennt über die mindestens zwei virtuellen Verbindungen übertragen und anschließend nach Maßgabe der Bitgruppen-Folgenummer wieder zu dem ursprünglichen Bitstrom zusammengefügt. Bei diesem Verfahren erfolgt immer eine Unterteilung des kontinuierlichen Bitstroms in Bitgruppen. Sofern der kontinuierliche Bitstrom bereits einen ATM Zellenstrom darstellt, werden nicht nur die Informationsteile, sondern auch die Zellköpfe dieses ATM Zellenstroms im Informationsteil der neugebildeten ATM Zellen als Nutzinformation übertragen, womit eine Übertragung von zwei Zellköpfen und eine damit einhergehende Absenkung der Durchsatzrate für die tatsächlichen Nutzinformationen gegeben ist.

In dem europäischen Patent 0584398 ist ein Verfahren offenbart, bei dem ein ATM orientierter Zellenstrom über mindestens zwei virtuelle Verbindungen unter Weiterbildung des in der europäischen Patentanmeldung EP 0 576 856 A3 beschriebenen

Verfahrens erfolgt. Hierbei wird die doppelte Übertragung der Zellköpfe vermieden, indem eine Depaketierung des in dem kontinuierlichen Bitstrom enthaltenen ATM Zellenstroms vor der Unterteilung in Bitgruppen erfolgt. Dies erfordert einen erhöhten Steuerungsaufwand. Die in der europäischen Patentanmeldung EP 0 576 856 A3 immer vorgesehene Unterteilung des kontinuierlichen Bitstroms in Bitgruppen erfolgt unverändert.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die Übertragung eines ATM orientierten Zellenstrom in einem ATM Kommunikationsnetz über zumindest zwei virtuelle Verbindungen zu verbessern.

Der wesentliche Aspekt der Erfindung ist darin zu sehen, daß ein ATM orientierter Zellenstrom über ein ATM Kommunikationsnetz übertragen wird, bei dem zumindest zwei virtuelle Verbindungen in dem ATM Kommunikationsnetz vorgesehen sind, bei dem der ATM orientierte Zellenstrom auf die zumindest zwei virtuellen Verbindungen verteilt wird, und bei dem zumindest zeitweise Synchronisierzellen in die virtuellen Verbindungen regelmäßig eingefügt werden. Ein wesentlicher Vorteil des erfundungsgemäßen Verfahrens besteht darin, daß die Informationsteile der Zellen des ATM orientierten Zellenstroms den virtuellen Verbindungen unverändert zugeführt werden. Die Informationsteile können somit beliebige Nutzdaten enthalten. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß durch die Synchronisierzellen die Laufzeitunterschiede der über die virtuellen Verbindungen übermittelten ATM Zellen ermittelt werden können. Bei Speicherung einer ausreichend großen Zahl von über die virtuellen Verbindungen übertragenen ATM Zellen in der Empfangseinrichtung kann somit die Zusammensetzung des ursprünglichen ATM orientierten Zellenstroms - d.h. mit der ursprünglichen Reihenfolge der ATM Zellen - bewirkt werden. Zusätzlich wird durch die Verteilung vorteilhaft eine Lastverteilung der für die Übertragung des ATM orientierten Zellenstroms benötigten Übertragungskapazität auf den physikalischen Verbindungen erreicht, sofern die virtuellen Ver-

bindungen über verschiedene physikalische Verbindungen geführt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß die Synchronisierzellen durch eine Synchronisierzellenkennung im Kopfteil von ATM Zellen bestimmt werden - Anspruch 2. Damit ist der Vorteil verbunden, daß in den Informationsteilen der übertragenen ATM Zellen jede beliebige Bitkombination übermittelt werden kann, da keine ausgezeichnete Bitkombination zu Bestimmung als Synchronisierzelle erforderlich ist.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß die Synchronisierzellen eine Sequenznummer enthalten - Anspruch 3. Damit ist der Vorteil verbunden, daß bei Verwendung einer ausreichend großen Anzahl von Bits für die Übermittlung der Sequenznummern im Informationsteil der Synchronisierzellen - z.B. 32 Bit - beliebig große Laufzeitunterschiede ermittelt werden können. Wird beispielsweise jeweils nach 32 Nutzzellen eine Synchronisierzelle eingebendet und erfolgt die Übertragung mit einer Bitrate von 622 Mbit/s, so ist bei einer neun Bit umfassenden Sequenznummer ein Unterschied von ca. 1000 km zwischen den Längen der physikalischen Verbindungen, über die die virtuellen Verbindungen übertragen werden, ermittelbar.

Gemäß einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens weißt der ATM orientierte Zellenstrom eine Übertragungsbitrate auf, die größer ist als die jeweiligen maximalen Übertragungsbitraten der virtuellen Verbindungen - Anspruch 4. Hierbei wird vorteilhaft die Übertragung des ATM orientierten Zellenstrom ermöglicht, wenn eine Erhöhung der Übertragungsbitraten der virtuellen Verbindungen z.B. aus technischen Gründen nicht möglich ist oder aus wirtschaftlichen Überlegungen unterbleibt.

Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß nach einer Übertragung über die virtuellen Verbindungen eine Zusammenfassung in den ursprünglichen ATM orientierten Zellenstrom mit Hilfe der Synchronisierzellen durchgeführt wird - Anspruch 5. Vorteilhaft wird hierbei sichergestellt, daß die Reihenfolge der Zellen des ATM orientierten Zellenstroms nach der Übertragung über die virtuellen Verbindungen wiederhergestellt wird.

10 Gemäß einer Fortbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein kontinuierlicher Bitstrom in den ATM orientierten Zellenstrom konvertiert und mit Hilfe des ATM orientierten Zellenstroms übertragen - Anspruch 6. Dies hat den Vorteil, daß bei Ersatz beispielsweise eines SDH orientierten Netzes durch einen ATM orientiertes Netz zuvor bereits bestehende Festverbindungen unverändert über das neue ATM Netz geführt werden können.

20 Gemäß einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Konvertierung des kontinuierlichen Bitstroms in den ATM orientierten Zellenstrom nach Maßgabe des ITU-T Standards I.363.1 - Anspruch 7. Somit sind bereits heute nach Maßgabe des Standards konvertierte kontinuierliche Bitströme über die virtuellen Verbindungen übertragbar.

25 Gemäß einer alternativen Gestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß nach einer Übertragung über die virtuellen Verbindungen eine Zusammenfassung in den ursprünglichen kontinuierliche Bitstrom mit Hilfe der Synchronisierzellen durchgeführt wird - Anspruch 8. Durch eine geeignete Speicherung der über die virtuellen Verbindungen übertragenen ATM Zellen und entsprechenden Zugriff auf diesen Speicher kann der ursprüngliche Bitstrom ohne eine vorherige Zusammenfügung des ursprünglichen ATM orientierten Zellenstroms zusammengefügt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird im folgenden anhand von einer Figur näher erläutert. In der Figur ist beispielhaft ein ATM Kommunikationsnetz (KN) dargestellt, in dem mehrere virtuelle Verbindungen (VC11 - VC1N) vorgesehen sind. Zur 5 Vermittlung der in den virtuellen Verbindungen übermittelten ATM Zellen dienen mehrere Vermittlungseinrichtungen (VE1 - VE6), die durch physikalische Verbindungen - in der Figur indirekt durch die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) ange- deutet - miteinander verbunden sind. Die unterschiedlichen 10 Wegeführungen durch das ATM Kommunikationsnetz (KN) deuten an, daß die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) über ver- schiedene physikalische Verbindungen geführt sind. Zwischen zwei mit den Vermittlungseinrichtungen (VE1 - VE6) verbunde- 15 nen Anpassungseinheiten (VIMA1 - VIMA2) sind die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) geführt, wobei die erste Anpas- sungseinheit (VIMA1) der Verteilung eines ATM orientierten Zellenstroms (zs10) zur Übertragung über die virtuellen Ver- 20 bindungen (VC11 - VC1N) und die zweite Anpassungseinheit (VIMA2) der Zusammenführung des ursprünglichen ATM orientier- ten Zellenstroms (zs10) nach der Übertragung über die virtu- 25 ellen Verbindungen (VC11 - VC1N) dient. Die Anpassungseinhei- ten (VIMA1 - VIMA2) können alternativ in die Vermittlungsein- richtungen (VE1 - VE6) integriert sein - dies wird durch die gestrichelte Darstellung der Vermittlungseinrichtungen VE5 und VE6 verdeutlicht. Zur Konvertierung eines z.B. über eine 30 Festverbindung übermittelten kontinuierlichen Bitstrom (bs) sind zwei Konvertierungseinheiten (CES1 - CES2) vorgesehen. Die erste (CES1) ist mit der ersten Anpassungseinheit (VIMA1) verbunden und konvertiert den kontinuierlichen Bitstrom (bs) in einen ATM orientierten Zellenstrom (zs10), der gegebenen- 35 falls in einer weiteren virtuellen Verbindung (VC10) übermit- telt wird. Die zweite (CES2) ist mit der zweiten Anpassungs- einheit (VIMA2) verbunden und konvertiert den ATM orientier- ten Zellenstrom (zs10), der gegebenenfalls in der weiteren virtuellen Verbindung (VC10) übermittelt wird, in den ur- sprünglichen kontinuierlichen Bitstrom (bs). Optional kann auf die zweite Konvertierungseinrichtung (CES2) verzichtet

werden, wenn die Zusammensetzung des ursprünglichen kontinuierlichen Bitstroms (bs) ohne Zusammensetzung des ursprünglichen ATM orientierten Zellenstroms (zs10) in der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) erfolgt - dies ist durch die gestrichelte Darstellung des weiteren mit bs bezeichneten Pfeils dargestellt.

Für das Ausführungsbeispiel wird angenommen, daß der ersten Konvertierungseinheit (CES1) ein kontinuierlicher Bitstrom (bs) zugeführt wird und von dieser in einen ATM orientierten Zellenstrom (zs10) konvertiert wird. Ein Beispiel für eine Konvertierung ist in dem internationalen Standard I.363.1 der ITU-T beschrieben. Der ATM orientierte Zellenstrom (zs10) wird nun der ersten Anpassungseinheit (VIMA1) zugeführt und von dieser auf die angeschlossenen virtuellen Verbindungen verteilt. Sofern der ATM orientierte Zellenstrom (zs10) über die weitere virtuelle Verbindung (VC10) übermittelt wird, wird die in dem Kopfteil einer zugeführten ATM Zelle (z) gemäß dem ATM Standard übermittelte Verbindungs kennung der weiteren virtuellen Verbindung (VC10) durch die Verbindungs kennung derjenigen virtuellen Verbindung ersetzt, auf die die zugeführte ATM Zelle (z) von der Anpassungseinheit (VIMA1) verteilt wird. Der so verteilte ATM orientierte Zellenstrom (zs10) wird dann über die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) in Form von weiteren ATM orientierten Zellenströmen (zs11 - zs1N) über das ATM Kommunikationsnetz (KN) zu der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) übermittelt.

Wegen der unterschiedlichen Wegeführungen über die Vermittlungseinrichtungen (VE1 - VE6) können unterschiedliche Laufzeiten der in den virtuellen Verbindungen übermittelten ATM Zellen auftreten. Zur Ermittlung der Laufzeitunterschiede werden in der ersten Anpassungseinheit (VIMA1) regelmäßig Synchronisierzellen (sz) in die virtuellen Verbindungen eingefügt, die durch eine Synchronisierzellenkennung (szk) im Kopfteil von ATM Zellen bestimmt werden. Die Einfügung ist beispielsweise beim Aufbau der virtuellen Verbindungen (VC11

- VC1N) zur erstmaligen Bestimmung der Laufzeitunterschiede erforderlich. Auch bei Verlust der Synchronität ist ein zeitweises Einfügen der Synchronisierzellen (sz) erforderlich. Bei bestehender Synchronität kann auf die Übermittlung der 5 Synchronisierzellen (sz) verzichtet werden, wodurch sich die Durchsatzrate der virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) erhöht. Bei größeren Laufzeitunterschieden können gleichzeitig in die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) eingefügte Synchronisierzellen (sz) in der zweiten Anpassungseinheit 10 (VIMA2) soweit gegeneinander verschoben - durch sehr unterschiedliche Laufzeiten verursacht - empfangen werden, daß keine Zuordnung der Synchronisierzellen (sz) zueinander möglich ist. In diesen Fall können gleichzeitig in die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) eingefügte Synchronisierzellen 15 (sz) mit Hilfe einer gleichen Sequenznummer (sn) gekennzeichnet werden, wodurch in der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) eine Zuordnung der Synchronisierzellen (sz) zueinander möglich ist. Erfolgt die Übertragung der ATM Zellen z.B. mit einer Bitrate von 622 Mbit/s, werden ca. 1.666 ATM Zellen/ms 20 übertragen. Beträgt der Laufzeitunterschied der über die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) übertragenen ATM Zellen z.B. 5 ms - dies entspricht in etwa einem Längenunterschied von 1000 km der physikalischen Verbindungen, über die die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) geführt sind, und einer 25 Übertragung von 8.333 ATM Zellen - und wird nach jeweils 32 ATM Zellen eine Synchronisierzelle (sz) eingefügt, so werden zwei gleichzeitig in die virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) eingefügte Synchronisierzellen (sz) in der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) um bis zu 260 Synchronisierzellen 30 (sz) gegeneinander verschoben empfangen. Zur gesicherten Identifikation der zwei Synchronisierzellen (sz) ist somit eine Sequenznummer (sn) von mindestens neun Bit erforderlich.

In der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2) wird nun gemäß einer 35 Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahren der ursprüngliche ATM orientierte Zellenstrom (zs10) mit Hilfe der Synchronisierzellen (sz) zusammengefaßt. Dabei ist zum Aus-

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein kontinuierlicher Bitstrom (bs) in den ATM orientier-
ten Zellenstrom (zs10) konvertiert und mit Hilfe des ATM ori-
entierten Zellenstroms (zs10) übertragen wird.

5 7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Konvertierung des kontinuierlichen Bitstroms (bs) in
10 den ATM orientierten Zellenstrom (zs10) nach Maßgabe des
ITU-T Standards I.363.1 erfolgt.

15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach einer Übertragung über die virtuellen Verbindungen
(VC11 - VC1N) eine Zusammenfassung in den ursprünglichen kon-
tinuierlichen Bitstrom (bs) mit Hilfe der Synchronisierzellen
(sz) durchgeführt wird.

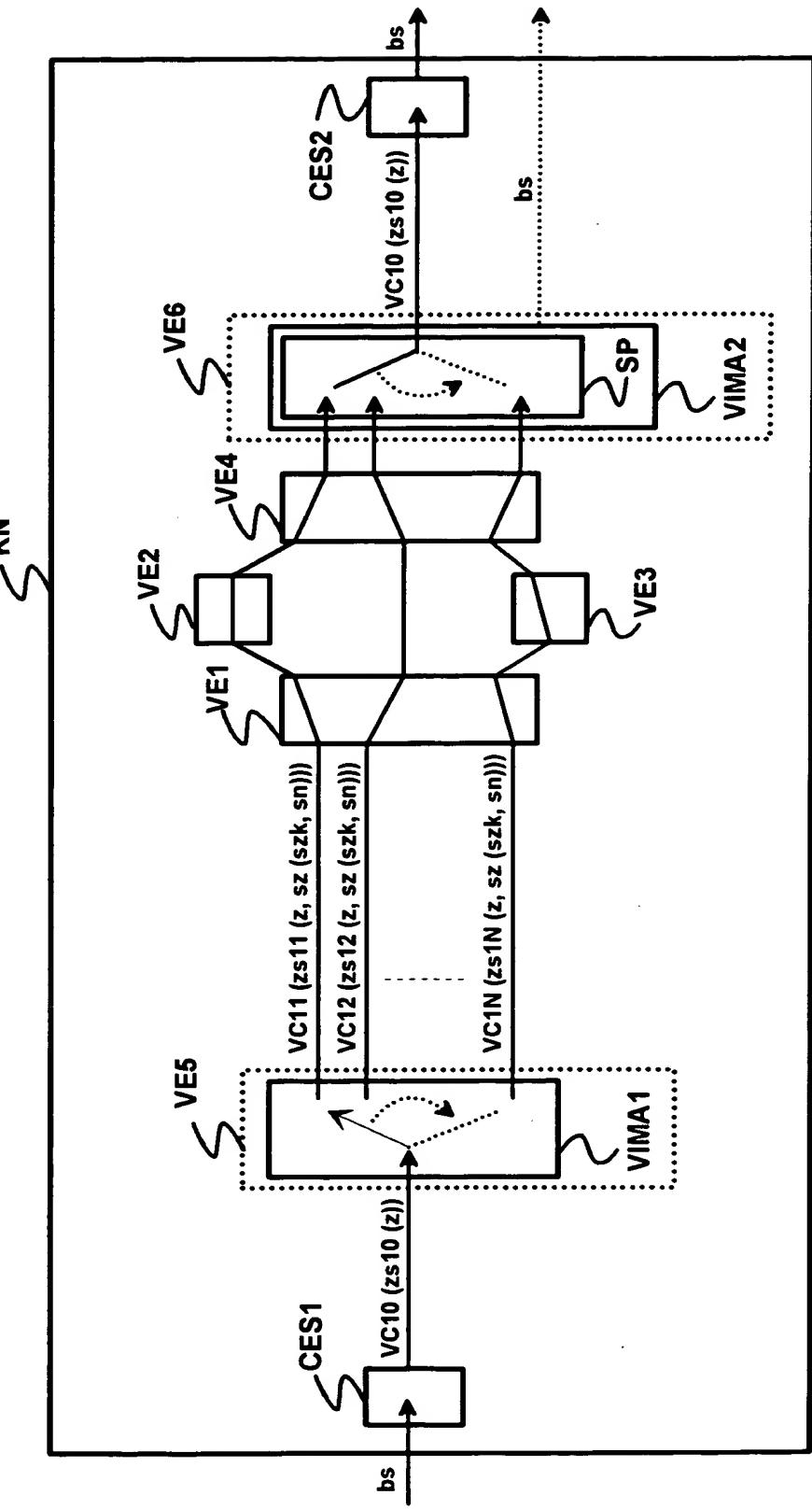
Zusammenfassung

Verfahren zum Übertragen eines ATM orientierten Zellenstroms über zumindest zwei virtuelle Verbindungen eines ATM Kommunikationsnetzes.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ein einen kontinuierlichen Bitstrom (bs) übermittelnder ATM orientierter Zellenstrom (zs10) über ein ATM Kommunikationsnetz (KN) übertragen, wobei in dem ATM Kommunikationsnetz (KN) zumindest zwei virtuelle Verbindungen (VC11-VC1N) vorgesehen sind, auf die der ATM orientierte Zellenstrom (zs10) verteilt wird und bei dem zumindest zeitweise Synchronisierzellen (sz) in die virtuellen Verbindungen (VC11-VC1N) regelmäßig eingefügt werden. Ein hochbitratiger kontinuierlicher Bitstrom (bs) wird somit über virtuelle Verbindungen (VC11-VC1N) übertragbar.

Figur 1

FIG 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

ur erstmaligen Bestimmung der Laufzeitunterschiede
 ich. Auch bei Verlust der Synchronität ist ein zeit-
 fügen der Synchronisierzellen (sz) erforderlich.
 hender Synchronität kann auf die Übermittlung der
 sierzellen (sz) verzichtet werden, wodurch sich die
 xate der virtuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) er-
 größeren Laufzeitunterschieden können gleichzeitig
 xuellen Verbindungen (VC11 - VC1N) eingefügte Syn-
 xellen (sz) in der zweiten Anpassungseinheit
 oweit gegeneinander verschoben - durch sehr unter-
 hne Laufzeiten verursacht - empfangen werden, daß
 xdnung der Synchronisierzellen (sz) zueinander mög-
 In diesen Fall können gleichzeitig in die virtuel-
 ndungen (VC11 - VC1N) eingefügte Synchronisierzellen
 Hilfe einer gleichen Sequenznummer (sn) gekennzeich-
 n, wodurch in der zweiten Anpassungseinheit (VIMA2)
 dnung der Synchronisierzellen (sz) zueinander mög-
 Erfolgt die Übertragung der ATM Zellen z.B. mit ei-
 te von 622 Mbit/s, werden ca. 1.666 ATM Zellen/ms
 n. Beträgt der Laufzeitunterschied der über die vir-
 erbindungen (VC11 - VC1N) übertragenen ATM Zellen
 - dies entspricht in etwa einem Längenunterschied
 km der physikalischen Verbindungen, über die die
 n Verbindungen (VC11 - VC1N) geführt sind, und einer
 nge von 8.333 ATM Zellen - und wird nach jeweils 32
 n eine Synchronisierzelle (sz) eingefügt, so werden
 chzeitig in die virtuellen Verbindungen (VC11 -
 gefügte Synchronisierzellen (sz) in der zweiten An-
 inheit (VIMA2) um bis zu 260 Synchronisierzellen
 einander verschoben empfangen. Zur gesicherten
 ation der zwei Synchronisierzellen (sz) ist somit
 enznummer (sn) von mindestens neun Bit erforderlich.

iten Anpassungseinheit (VIMA2) wird nun gemäß einer
 svariante des erfindungsgemäßen Verfahren der ur-
 ne ATM orientierte Zellenstrom (zs10) mit Hilfe der
 sierzellen (sz) zusammengefaßt. Dabei ist zum Aus-

THIS PAGE BLANK (USPTO)